optimus
sound level meters

Manual del Usuario

Sonómetro *Optimus Red* (CR:162C)

Cirrus Research plc
dedicated to noise measurement

Acerca de este manual

• Las instrucciones en este manual del usuario se refieren a la operación de los sonómetros de la serie *Optimus* de *Cirrus Research plc*.

• Los instrumentos descritos en este manual corresponden a los sonómetros *Optimus Red* (Serie CR:160).

• Algunas de las funciones descritas en este manual pueden estar disponibles sólo en ciertas versiones de los sonómetros *Optimus*. Cuando las funciones descritas sean opcionales o están disponibles como parte de un instrumento actualizado (*upgrade*), ello será indicado.

• En este manual, la palabra "instrumento" es usada como una referencia general a los sonómetros *Optimus* y la palabra "calibrador" es usada como una referencia general para un Calibrador Acústico.

• Este manual describe los métodos recomendados de uso del instrumento y cualquier accesorio descrito.

• A través de este manual, íconos y símbolos serán usados para destacar información relevante que debe ser leída cuidadosamente.

• Precauciones son mostradas con el siguiente símbolo:

Índice

0. Introducción 6

1. ¿Cómo su sonómetro Optimus hace que sus mediciones de ruido sean más sencillas? 6

1.1. Mida todo y no olvide nada 6

1.2. Grabación de Notas de Voz (VoiceTag) 6

1.3. Rango único de medición 7

1.4. Un claro y simple despliegue de la información que usted necesita 7

1.5. Diseño modular para probar su inversión a futuro 7

2. Conociendo su Optimus 8

2.1 Visión general 8

2.2 Pantalla 10

2.3 Botones y controles 11

2.4 Conectores 12

3. Inicio rápido 13

3.1 Mediciones de Nivel de Presión Sonora 14

3.3 Directiva de Agentes Físicos (Ruido) de la Unión Europea 16

3.4 Mediciones de Ruido de Acuerdo a OSHA HC & PEL 17

3.5 Mediciones de Ruido de Acuerdo a OSHA HC & ACGIH 18

3.6 Mediciones de Ruido de Acuerdo a MSHA & EC 19

4. Primer uso 20

4.1 Desempaque e inspección 20

4.2 Conectando el preamplificador y micrófono 20

4.3 Insertando las baterías 22

4.4 Suministro externo 23

5. Configuración Inicial 24

6. Realizando una medición 26

6.1 Encendiendo el equipo 26

6.2 Calibración del sonómetro 26

6.3 Usando un protector anti-viento 27

6.4 Comenzando una medición 28

6.5 Grabando una nota de voz (*Voice Tag*) 28

6.6 Visualizando los datos medidos 28
6.7 Reiniciar la medición 29
6.8 Detener la medición 30
6.9 Revisión de la medición 31
6.10 Apagando el instrumento 32
7. Módulos 33
7.1 Generalidades 33
7.2 Resumen de módulos 34
7.3 Vista general 35
7.4 Vista de Nivel de Presión 36
7.5 Vista de Leq 36
7.6 Vista de Dosis 37
8. Configuración del instrumento 39
8.1 Ponderación temporal 39
8.2 Configuraciones rápidas (Integradores) 39
8.3 Configurar el reloj 40
8.4 Nota de Voz (VoiceTag) 41
8.5 Configure el color de los niveles 41
8.6 Configure el idioma 42
8.7 Almacenamiento 42
8.8 Ajuste de brillo de la pantalla 44
8.9 Configuración del formato de Fecha y Hora 45
8.10 Restablecer los ajustes de fábrica 45
9. Cálculo de la Exposición Proyectada 46
9.1 ¿Cómo se calcula el Lep,d? 47
10. Descargando las mediciones al software NoiseTools 48
10.1 Instalando el software *NoiseTools* 48
10.2 Corriendo el software *NoiseTools* 48
10.3 Borrando la memoria 48
11. Especificaciones 49
12. Información del Calibrador Acústico 51
12.1 Encendiendo el Calibrador 51

12.2 Modo de encendido permanente _____ 51
12.3 Calibrando el sonómetro _____ 51
12.4 Ruido de Fondo _____ 52
12.5 Estabilización _____ 52
12.6 Cambiando la batería _____ 52
12.7 Especificaciones del Calibrador Acústico CR:514 _____ 54
12.8 Información técnica _____ 54
12.9 Corrección de Campo Libre _____ 55

0. Introducción

Bienvenidos a su nuevo sonómetro *Optimus*.

Este instrumento de última generación de *Cirrus Research* es posee una gran variedad de funciones para realizar mediciones de ruido que dependen tanto de la versión del instrumento como de las opciones escogidas.

1. ¿Cómo su sonómetro *Optimus* hace que sus mediciones de ruido sean más sencillas?

1.1. Mida todo y no olvide nada

Uno de los principales objetivos de los instrumentos *Optimus*, es entregarle un sonómetro lo más simple de usar, pero entregando el más alto nivel de rendimiento y funcionalidad.

Usted no puede olvidar de medir las funciones requeridas ya que todos los parámetros son medidos simultáneamente.

Por ejemplo, si usted ha realizado una serie de mediciones del equipo configurado en ponderación temporal rápida (*Fast*) y lo que usted realmente necesita es la ponderación lenta (*Slow*), sólo debe cambiar la ponderación temporal a *Slow* y releer la medición.

Si usted tiene el instrumento mostrando el Nivel Continuo Equivalente *Leq* y lo que requiere es el descriptor *TWA* de acuerdo a la OSHA HC, no se preocupe, pues el instrumento está continuamente almacenando toda la información que es capaz de medir.

La medición en bandas de frecuencia de 1/1 Octava se realiza de manera simultánea a la medición del resto de los parámetros.

1.2. Grabación de Notas de Voz (VoiceTag)

Esta función le permite grabar notas e información antes de comenzar una medición, simplemente hablando hacia el micrófono del instrumento.

Con esta función usted puede ahorrar tiempo, evitando la utilización de fichas de medición, almacenando directamente cualquier observación relevante que usted puede necesitar al analizar posteriormente sus mediciones.

1.3. Rango único de medición

Usando la última tecnología digital, con más de 30 años de experiencia diseñando sonómetros, hemos dado a los instrumentos *Optimus* la habilidad de medir de 20 dB(A) a 140 dB(A) (y hasta 143 dB(C) instantáneo) en un único rango de medición.

Esto significa que no hay necesidad de que usted elija el rango de amplitud que usted requiere para sus mediciones, y que casi no hay posibilidades de que el instrumento se encuentre en una situación de *Overload* o *Under-range* (amplitudes fuera de rango).

1.4. Un claro y simple despliegue de la información que usted necesita

Las pantallas usadas en los instrumentos *Optimus* son dispositivos de alta resolución del tipo OLED. Ésta es una tecnología de última generación la que permite leer los datos de la pantalla en cualquier condición de luz (exceso o escasez) además de permitir el uso de colores para mostrar información específica en una mirada.

1.5. Diseño modular para probar su inversión a futuro

Los instrumentos *Optimus* están basados en un diseño modular que le permite realizar *upgrades* (extender la funcionalidad del instrumento) y actualizaciones que permiten mantener su instrumento con los *firmwares* más recientes.

Esto significa que su instrumento puede alcanzar requerimientos futuros, independientemente de lo que necesite medir.

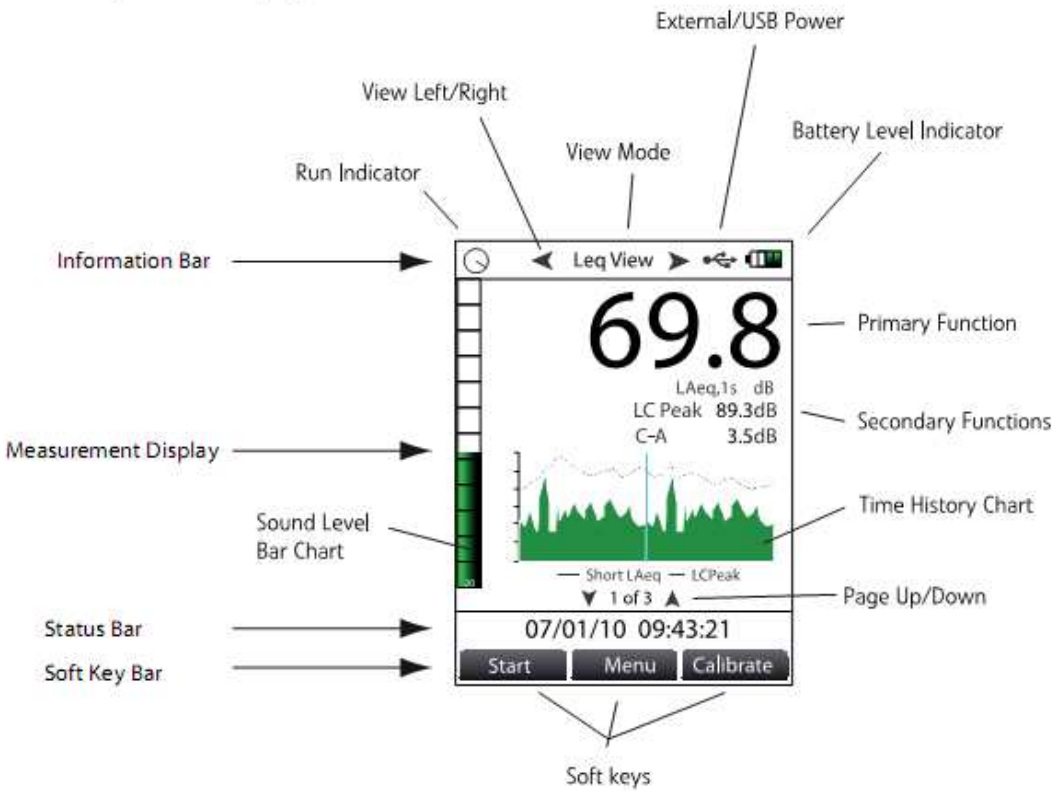
2. Conociendo su *Optimus*

2.1 Visión general

Tornillo retenedor del cobertor de baterías
Cobertor de baterías
Punto de Montaje para Trípode
Botón de Encendido/Apagado
Larrus
Research plc
CE

2.2 Pantalla

Los instrumentos *optimus* usan una pantalla OLED en colores de alta resolución para brindarle una visión clara y simple de la medición de ruido que esté realizando.
Un ejemplo de la pantalla es mostrada a continuación.



Barra de información

La barra de información contiene detalles acerca de la vista actual (*current View*), batería y suministro energético externo, además de mostrar si el equipo está realizando una medición. Cuando el instrumento esté midiendo y almacenando datos, el indicador de medición en curso será desplegado.

Pantallas de medición (*Measurement display*)

La pantalla de medición muestra la información de ruido que está siendo medida o que ha sido almacenada por el instrumento. La información mostrada en esta sección está determinada por la Vista Actual (por ejemplo, L_{eq} *View*).
En la parte inferior del visor de medición se encuentra la Información de Página. En el ejemplo de la figura, se muestra la página 1 de 3 (la primera página de un total de 3 páginas). Los botones Arriba/Abajo son usados para moverse entre páginas.

Barra de estado

La barra de estado mostrará la fecha y hora actual si el instrumento no se encuentra midiendo. Si el instrumento está midiendo, entonces mostrará el tiempo transcurrido desde el inicio de la medición.

En la vista de *Recall* (*Recall View*), la barra de estado mostrará el número asignado a la presente medición y el número total de mediciones almacenadas en el sonómetro.

Barra de botones *Soft*

La barra de botones *Soft* muestran la función de los tres botones que se encuentran debajo del *display*.

2.3 Botones y controles

Botones *soft*

El sonómetro *Optimus* es controlado a través de 4 botones de tipo flecha y 3 botones *soft*.

Los botones *soft* tienen múltiples funcionalidades dependiendo del modo en el que el instrumento está operando. La función de cada uno de los botones *soft* es mostrada arriba de cada botón, en la pantalla (en su parte inferior). Si no es mostrada ninguna función, entonces el botón no efectúa ninguna operación.

Por ejemplo, el botón de en medio no tiene asociada ninguna función cuando se navega por el menú de opciones. En este punto, los dos botones laterales tienen asociadas las funciones OK y Cancelar.

Botones de control

Los botones de control son usados para moverse entre las diferentes Vistas (*View*), o Modos, y a través de las páginas de cada Vista.
A lo largo de este manual se hace referencia a Izquierda, Derecha, Arriba y Abajo, los que corresponden a los cuatro botones de control.

Ahorro de energía para la pantalla

Si el instrumento se encuentra encendido pero sin que se presione botón alguno, la pantalla se disminuye su iluminación luego de 6 minutos. Esto reduce el consumo de energía.

Luego de 30 minutos, la pantalla se apagará completamente. Los botones comenzarán a parpadear cada 2 segundos para mostrar que el instrumento continúa encendido. Si el instrumento se encuentra realizando una medición, estos sistemas de energía se realizarán de igual manera. Presione cualquier botón para restablecer la pantalla.

Iluminación de botones

Los botones se iluminarán cuando el nivel de luz ambiente decaiga. El sensor ubicado en la parte frontal del instrumento ajustará el brillo de la pantalla automáticamente y también determinará cuándo iluminar los botones del instrumento.

2.4 Conectores

Los conectores usados por *Optimus* para comunicarse con el PC y con el software *NoiseTools* están situados en la parte inferior del instrumento, protegidos por una cubierta protectora.

Para tener acceso a los conectores, remueva cuidadosamente la cubierta protectora.

Baterías

Las baterías para el *Optimus* se encuentran por detrás del instrumento, bajo una cubierta removible. Vea la página 22 para cambiar las baterías de su instrumento.

3. Inicio rápido

Este capítulo del manual abarca el cómo configurar y usar el instrumento de acuerdo a ciertos estándares internacionales de medición y regulaciones.

Estos inicios rápidos asumen que usted ha leído y entendida la ***Configuración Inicial*** (página 24) y que su instrumento está configurado correctamente.

Los siguientes Inicios Rápidos son mostrados en las siguientes páginas:

Nivel de Presión Sonora (*Sound Level*)	Página 14
Regulaciones de Control de Ruido Laboral en el Reino Unido	Página 15
Directiva de Agentes Físicos (Ruido) de la Unión Europea	Página 16
Mediciones de Ruido de Acuerdo a OSHA HC[1] & PEL[2]	Página 17
Mediciones de Ruido de Acuerdo a OSHA HC & ACGIH[3]	Página 18
Mediciones de Ruido de Acuerdo a MSHA[4] & EC	Página 19

Hay muchas combinaciones de medición con los instrumentos de la línea *Optimus*.

Por favor, visite la página web de *Cirrus Research plc* para acceder a los más recientes Inicios Rápidos (www.cirrusresearch.co.uk/optimus_setup).

[1] Programa de conservación auditiva de la *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA)
[2] Límites de Exposición Permisible (*Permissible Exposure Limits*, PEL)
[3] *American Conference of Industrial Hygienists* (ACGIH)
[4] Organismo para la seguridad y Salud en Minas: *Mine Safety and Health Administration* (MSHA)

3.1 Mediciones de Nivel de Presión Sonora

Descriptores medidos: Nivel de Presión Sonora L_{AY}

Paso	Operación	Comentarios
1	Encendido	Presionar el botón de *On/Off* para encender el instrumento
2	Chequear el reloj	Revisar si la hora y fecha mostradas son las correctas
3	Seleccionar vista del Nivel de Presión Sonora	Usar las flechas Izquierda y Derecha para seleccionar la vista del Nivel de Presión Sonora. El instrumento mostrará el Nivel de Presión Sonora (por ejemplo, LAF)
4	Chequear la ponderación temporal	Revisar si la ponderación temporal es la requerida. El instrumento mostrará LAF para ponderación rápida, LAS para ponderación lenta y LAI para ponderación impulsiva.
5	Calibrar el Instrumento	Inserte el Calibrador Acústico en el micrófono del instrumento y presione el botón de Calibración. Espere a que la calibración se complete y presione OK
6	Iniciar la medición	Presione el botón *Start* para iniciar la medición.
7	Grabar una Nota de Voz	Usted puede grabar un mensaje de voz presionando *Record* y hablando hacia el micrófono. Presione *Done* para finalizar y Skip para cancelar la grabación de la Nota de voz.
8	Ver la data de medición	La medición comenzará con el indicador de medición en curso, el cual se muestra en el extremo superior izquierdo (circunferencia roja). Use los botones de control Arriba y Abajo para desplazarse entre las distintas páginas que muestran la información que está siendo medida
9	Parar la medición	Presione el botón Stop para parar la medición. La data será grabada automáticamente en la memoria del sonómetro.
10	Revisar la información medida	Use los botones arriba y abajo para revisar la información de data medida. Presione *Exit* para finalizar.

3.2 Regulaciones de Control de Ruido Laboral en el Reino Unido

Paso	Operación	Comentarios
1	Encendido	Presionar el botón de *On/Off* para encender el instrumento
2	Chequear el reloj	Revisar si la hora y fecha mostradas son las correctas
3	Seleccionar vista del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Leq	Usar las flechas Izquierda y Derecha para seleccionar la vista del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Leq. El instrumento mostrará el LAeq instantáneo (ponderado en 1 segundo) a lo largo del historial temporal de la medición.
4	Chequear la Configuración Rápida	Presione el botón de menú y escoja la opción de Configuración Rápida (*Quick Settings*). Revise que en la barra de status aparezca "*Currently UK*".
5	Calibrar el Instrumento	Inserte el Calibrador Acústico en el micrófono del instrumento y presione el botón de Calibración. Espere a que la calibración se complete y presione OK
6	Iniciar la medición	Presione el botón *Start* para iniciar la medición.
7	Grabar una Nota de Voz	Usted puede grabar un mensaje de voz presionando *Record* y hablando hacia el micrófono. Presione *Done* para finalizar y Skip para cancelar la grabación de la nota de voz.
8	Ver la data de medición	La medición comenzará con el indicador de medición en curso, el cual se muestra en el extremo superior izquierdo (circunferencia roja). El *display* mostrará el LAeq, LCPeak y los valores C-A a lo largo del historial temporal. Presione la flecha Derecha (botón de control) para acceder a la vista de Dosis de ruido. La pantalla mostrará el valor actual de LAeq y Lep,d. Si presiona el botón Abajo, verá la Exposición Proyectada.
9	Parar la medición	Presione el botón Stop para parar la medición. La data será grabada automáticamente en la memoria del sonómetro.
10	Revisar la información medida	Use los botones Izquierda y Derecha para moverse entre las vistas de Leq y Dosis. Use los botones Arriba y Abajo para ver las distintas páginas de cada vista. Presione *Exit* para finalizar.

3.3 Directiva de Agentes Físicos (Ruido) de la Unión Europea

Paso	Operación	Comentarios
1	Encendido	Presionar el botón de *On/Off* para encender el instrumento
2	Chequear el reloj	Revisar si la hora y fecha mostradas son las correctas
3	Seleccionar vista del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Leq	Usar las flechas Izquierda y Derecha para seleccionar la vista del Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente Leq. El instrumento mostrará el LAeq instantáneo (ponderado en 1 segundo) a lo largo del historial temporal de la medición.
4	Chequear la Configuración Rápida	Presione el botón de menú y escoja la opción de Configuración Rápida (*Quick Settings*). Revise que en la barra de status aparezca "*Currently EU*".
5	Calibrar el Instrumento	Inserte el Calibrador Acústico en el micrófono del instrumento y presione el botón de Calibración. Espere a que la calibración se complete y presione OK
6	Iniciar la medición	Presione el botón *Start* para iniciar la medición.
7	Grabar un Nota de Voz	Usted puede grabar un mensaje de voz presionando *Record* y hablando hacia el micrófono. Presione *Done* para finalizar y Skip para cancelar la grabación de la Nota de voz.
8	Ver la data de medición	La medición comenzará con el indicador de medición en curso, el cual se muestra en el extremo superior izquierdo (circunferencia roja). El *display* mostrará el LAeq, LCPeak y los valores C-A a lo largo del historial temporal. Presione la flecha Derecha (botón de control) para acceder a la vista de Dosis de ruido. La pantalla mostrará el valor actual de LAeq y LEX,8h. Si presiona el botón Abajo, verá la Exposición Proyectada.
9	Parar la medición	Presione el botón Stop para parar la medición. La data será grabada automáticamente en la memoria del sonómetro.
10	Revisar la información medida	Use los botones Izquierda y Derecha para moverse entre las vistas de Leq y Dosis. Use los botones Arriba y Abajo para ver las distintas páginas de cada vista. Presione *Exit* para finalizar.

3.4 Mediciones de Ruido de Acuerdo a OSHA HC & PEL

Paso	Operación	Comentarios
1	Encendido	Presionar el botón de *On/Off* para encender el instrumento
2	Chequear el reloj	Revisar si la hora y fecha mostradas son las correctas
3	Chequear la Configuración Rápida	Presione el botón de menú y escoja la opción de Configuración Rápida (*Quick Settings*). Revise que en la barra de status aparezca "*Currently OSHA HC & PEL*".
4	Seleccionar la Vista de Dosis	Use las flechas Izquierda y Derecha para seleccionar la vista de Dosis. El instrumento mostrará el Lavg y TWA. Si el instrumento está mostrando Leq (página 1 de 3) presione el botón Abajo para cambiar a la página 2 de 3. El instrumento no mostrará información en este punto hasta que comience la medición.
5	Calibrar el Instrumento	Inserte el Calibrador Acústico en el micrófono del instrumento y presione el botón de Calibración. Espere a que la calibración se complete y presione OK
6	Iniciar la medición	Presione el botón *Start* para iniciar la medición.
7	Grabar una Nota de Voz	Usted puede grabar un mensaje de voz presionando *Record* y hablando hacia el micrófono. Presione *Done* para finalizar y Skip para cancelar la grabación de la Nota de voz.
8	Ver la data de medición	La medición comenzará con el indicador de medición en curso, el cual se muestra en el extremo superior izquierdo (circunferencia roja). El *display* mostrará el Lavg, TWA, Dosis [%] y Dosis Estimada [%] junto con la configuración actual. Presione la flecha Abajo para visualizar los datos medidos de acuerdo al estándar PEL de la OSHA.
9	Parar la medición	Presione el botón Stop para parar la medición. La data será grabada automáticamente en la memoria del sonómetro.
10	Revisar la información medida	Use los botones Izquierda y Derecha para moverse entre las vistas de Dosis y Leq. Use los botones Arriba y Abajo para ver las distintas páginas de cada vista. Presione *Exit* para finalizar.

3.5 Mediciones de Ruido de Acuerdo a OSHA HC & ACGIH

Paso	Operación	Comentarios
1	Encendido	Presionar el botón de *On/Off* para encender el instrumento
2	Chequear el reloj	Revisar si la hora y fecha mostradas son las correctas
3	Chequear la Configuración Rápida	Presione el botón de menú y escoja la opción de Configuración Rápida (*Quick Settings*). Revise que en la barra de status aparezca "*Currently OSHA HC & ACGIH*".
4	Seleccionar la Vista de Dosis	Use las flechas Izquierda y Derecha para seleccionar la vista de Dosis. El instrumento mostrará el Lavg y TWA. Si el instrumento está mostrando Leq (página 1 de 3) presione el botón Abajo para cambiar a la página 2 de 3. El instrumento no mostrará información en este punto hasta que comience la medición.
5	Calibrar el Instrumento	Inserte el Calibrador Acústico en el micrófono del instrumento y presione el botón de Calibración. Espere a que la calibración se complete y presione OK
6	Iniciar la medición	Presione el botón *Start* para iniciar la medición.
7	Grabar un Nota de Voz	Usted puede grabar un mensaje de voz presionando *Record* y hablando hacia el micrófono. Presione *Done* para finalizar y Skip para cancelar la grabación de la Nota de de voz.
8	Ver la data de medición	La medición comenzará con el indicador de medición en curso, el cual se muestra en el extremo superior izquierdo (circunferencia roja). El *display* mostrará el Lavg, TWA, Dosis [%] y Dosis Estimada [%] junto con la configuración actual. Presione la flecha Abajo para visualizar los datos medidos de acuerdo al estándar ACGIH.
9	Parar la medición	Presione el botón Stop para parar la medición. La data será grabada automáticamente en la memoria del sonómetro.
10	Revisar la información medida	Use los botones Izquierda y Derecha para moverse entre las vistas de Dosis y Leq. Use los botones Arriba y Abajo para ver las distintas páginas de cada vista. Presione *Exit* para finalizar.

3.6 Mediciones de Ruido de Acuerdo a MSHA & EC

Paso	Operación	Comentarios
1	Encendido	Presionar el botón de *On/Off* para encender el instrumento
2	Chequear el reloj	Revisar si la hora y fecha mostradas son las correctas
3	Chequear la Configuración Rápida	Presione el botón de menú y escoja la opción de Configuración Rápida (*Quick Settings*). Revise que en la barra de status aparezca "*Currently MSHA HC & EC*".
4	Seleccionar la Vista de Dosis	Use las flechas Izquierda y Derecha para seleccionar la vista de Dosis. El instrumento mostrará el Lavg y TWA. Si el instrumento está mostrando Leq (página 1 de 3) presione el botón Abajo para cambiar a la página 2 de 3. El instrumento no mostrará información en este punto hasta que comience la medición.
5	Calibrar el Instrumento	Inserte el Calibrador Acústico en el micrófono del instrumento y presione el botón de Calibración. Espere a que la calibración se complete y presione OK
6	Iniciar la medición	Presione el botón *Start* para iniciar la medición.
7	Grabar un Nota de Voz	Usted puede grabar un mensaje de voz presionando *Record* y hablando hacia el micrófono. Presione *Done* para finalizar y Skip para cancelar la grabación de la Nota de voz.
8	Ver la data de medición	La medición comenzará con el indicador de medición en curso, el cual se muestra en el extremo superior izquierdo (circunferencia roja). La pantalla mostrará el Lavg, TWA, Dosis [%] y Dosis Estimada [%] junto con la configuración actual. Presione la flecha Abajo para visualizar los datos medidos de acuerdo al estándar MSHA EC.
9	Parar la medición	Presione el botón Stop para parar la medición. La data será grabada automáticamente en la memoria del sonómetro.
10	Revisar la información medida	Use los botones Izquierda y Derecha para moverse entre las vistas de Dosis y Leq. Use los botones Arriba y Abajo para ver las distintas páginas de cada vista. Presione *Exit* para finalizar.

4. Primer uso

4.1 Desempaque e inspección

Por favor verifique que la encomienda recibida contenga los siguientes ítems:

- Sonómetro *Optimus*
- Preamplificador de Micrófono MV:200
- Cápsula de micrófono
- Cable para descarga de datos
- 4 pilas alcalinas AA
- Manual del usuario

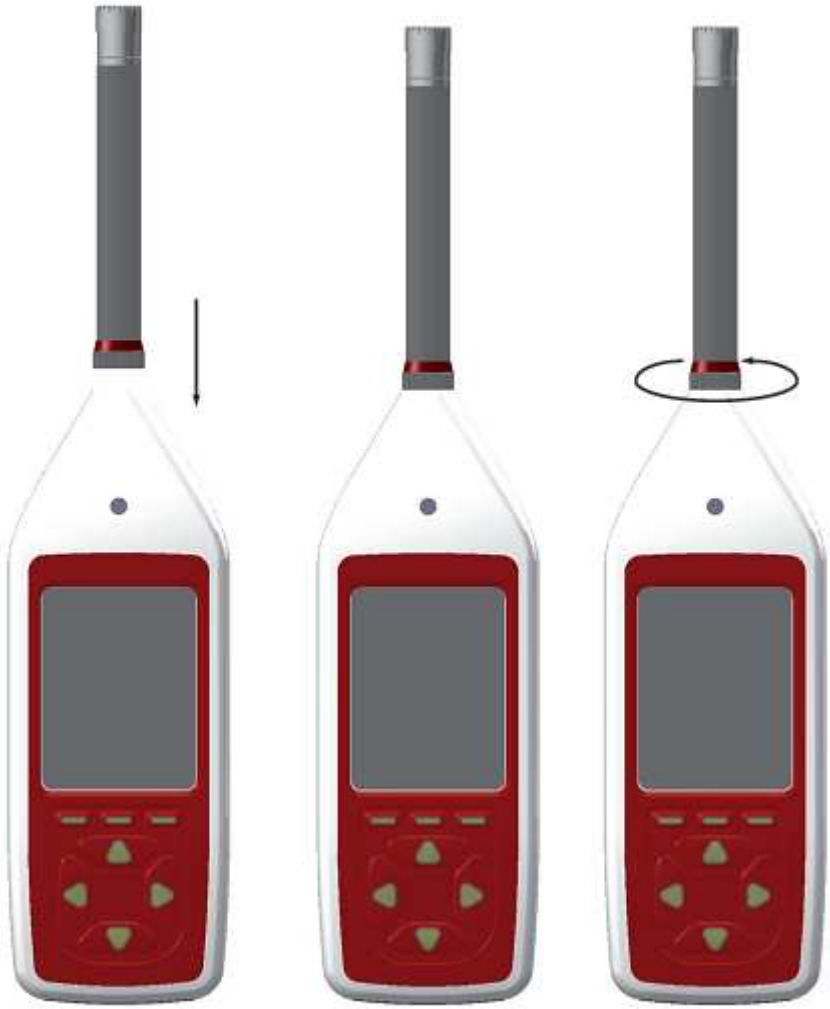
Usted además puede recibir otros accesorios junto a su sonómetro *Optimus*. Asegúrese de que todos estos ítems estén en óptimas condiciones (sin daños).

4.2 Conectando el preamplificador y micrófono

Los sonómetros *Optimus* poseen un preamplificador removible. Este preamplificador debe ser conectado al sonómetro antes de que la unidad se encienda. Esta unidad debe ser conectado a la parte superior del sonómetro, usando un anillo de seguridad.

Para conectar el preamplificador, siga los diagramas de a continuación:

(1) Ponga el preamplificador sobre la parte superior del sonómetro, en el conector destinado para él.
(2) Asegúrese de que el conector ha sido posicionado correctamente sobre el anillo de seguridad.
(3) Gire el anillo de seguridad hasta fijar el preamplificador en el sonómetro.



Si el sonómetro es encendido sin tener conectado el preamplificador o cuando el preamplificador es removido mientras el equipo está encendido, aparecerá un error mostrando el siguiente mensaje:

Removiendo el preamplificador

No gire el cuerpo del preamplificador. Desatornille el anillo de seguridad y tire el preamplificador desde el sonómetro.

Usando el cable de extensión de micrófono

Los instrumentos *Optimus* pueden ser usados con un cable de extensión de micrófono. Si un cable de extensión de micrófono es usado durante una medición, el instrumento debe ser calibrado con el cable conectado. Conecte el cable de extensión del micrófono de la misma manera que el preamplificador.

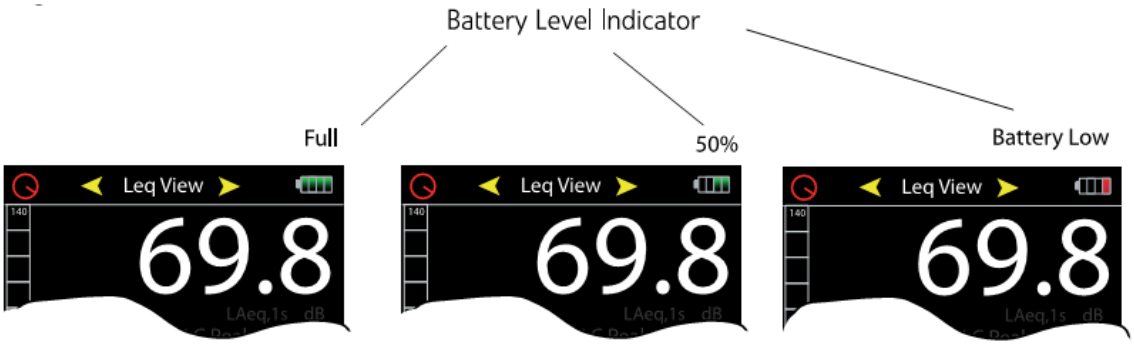
4.3 Insertando las baterías

Su sonómetro *Optimus* es energizado a través de 4 pilas AA.
Se recomienda utilizar pilas alcalinas de buena calidad para obtener el mejor rendimiento. También es posible usar baterías AA de Litio y baterías AA recargables.
Remueva la cubierta para baterías desatornillando en tornillo retenedor ubicado en la parte superior de la cubierta, tal como se muestra a continuación.

Inserte las 4 baterías AA en los espacios provistos. La polaridad correcta para las baterías es indicada en los mismos espacios para las baterías.
Cuando las baterías han sido insertadas, vuelva a poner el cobertor apretándolo con el tornillo retenedor.

Indicador de batería baja

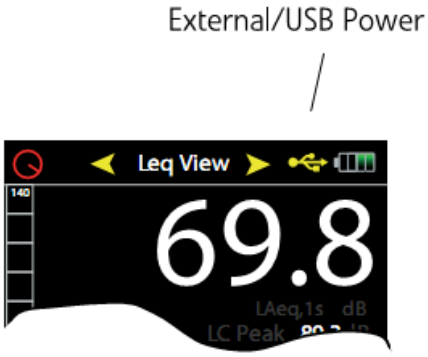
Los instrumentos *Optimus* muestran el nivel de las baterías internas a través de un indicador ubicado en la parte superior derecha del *display*.



Cuando las baterías son nuevas el indicador mostrará las 4 barras en verde.
El nivel de carga restante será manifestado en este indicador, presentando una menor cantidad de segmentos coloreados. En la medida que se va aproximando al nivel crítico de batería, el color del indicador cambiará a rojo. Con este cambio de color, se recomienda efectuar el cambio de baterías.
Se recomienda mantener un set de pilas nuevo dentro de la maleta de transporte del instrumento, de manera de poder realizar el cambio de pilas cuando sea necesario.

4.4 Suministro externo

Los instrumentos *Optimus* pueden ser energizados con una fuente externa, como la conexión USB a un PC o una fuente de poder USB.
Cuando una fuente externa de poder está conectada, la pantalla muestra el símbolo USB al lado del indicador de nivel de baterías.
Cuando la fuente externa está conectada, el instrumento *Optimus* utilizará en primera instancia esta fuente de alimentación y en segunda instancia las baterías internas.



5. Configuración Inicial

Se recomienda leer completamente este capítulo antes de usar el instrumento por primera vez, de manera de asegurar que las configuraciones utilizadas sean las apropiadas para el tipo de mediciones que se desean realizar.

Formato de Hora y Fecha (Menu>Set Date Formats)

En todo momento, cuando realice una medición con su sonómetro *Optimus*, a la información desplegada se le estampa además la fecha y hora actual.
Los instrumentos poseen un reloj y un calendario que proveen esta información.

Vaya a la página 45 para ver detalles de las opciones disponibles.

Idioma (Menu>Set Language)

Los instrumentos *Optimus* son configurables en diferentes idiomas. Escoja el idioma de su preferencia.
Vaya a la página 42 para ver detalles de las opciones disponibles.

Tasa de muestreo del historial temporal (*Time History Data Rate*) (Menu > Storage > Time History Rate)

Su instrumento *Optimus* almacenará los descriptores de ruido asociados a la medición completa como son el Leq, el Lavg y el TWA.
Adicionalmente a estos valores globales, el instrumento también almacenará el detalle temporal, o el perfil de ruido, durante la medición. Esta información puede ser descargada al software *NoiseTools* para un análisis detallado y elaboración posterior de reportes.
La configuración por omisión es de 1 segundo, pero usted puede escoger entre otras resoluciones temporales.

Vaya a la página 42 para ver detalles de las opciones disponibles.

Ponderación temporal (Menu > Ponderación Temporal (F,S,I))

La ponderación temporal usada por el instrumento puede ser cambiada para cumplir con los requerimientos de cualquier estándar o regulación con la que usted esté trabajando.
La ponderación temporal es usada en la medición del Nivel de Presión Sonora y también en el cálculo de las funciones integradas en la vista de Dosis (cuando el instrumento está operando en las configuraciones: OSHA HC & PEL, OSHA HC & ACGIH o MSHA HC & EC).

Vaya a la página 39 para ver detalles de las opciones disponibles.

Configuraciones de Integración (Menu > Configuraciones rápidas)

Las configuraciones de integración son usadas en la configuración del módulo de Dosis.
Estas configuraciones le permiten rápidamente ajustar la vista de Dosis de acuerdo a una serie de opciones comunes como son UK, EU, OSHA HC & PEL, OSHA HC & ACGIH o MSHA HC & EC.

Vaya a la página 39 para ver detalles de las opciones disponibles.

Visor de niveles en colores (Menu > Set level colours)

El visor de niveles de amplitud (led) puede ser ajustado para cambiar su color de verde a amarillo y de amarillo a rojo.

Por ejemplo, esta opción puede ser usada para que un nivel que exceda los 80 dB se presente en amarillo, mientras que al superar los 85 dB se presente en rojo, de manera de advertir la exposición a un nivel inapropiado para el oído humano.

Vaya a la página 41 para ver detalles de las opciones disponibles.

Borrar la memoria (Menu > Storage > Clear Memory)

La memoria estándar suministrada con su sonómetro *Optimus* tiene una capacidad de 4 GB, lo que permite el almacenamiento de más de 10.000 mediciones individuales.
Si usted ha guardado un gran número de mediciones puede ser útil borrar la información que usted ya ha descargado y respaldado.

Vaya a la página 44 para ver detalles de las opciones disponibles.

Nota de voz (Menu > VoiceTag)

Antes de cada medición usted puede grabar una nota de voz (*VoiceTag*). Una nota de voz corresponde a una grabación de audio que puede ser usada para grabar información acerca de la locación de la medición o alguna otra información útil (caracterización general de las fuentes de ruido, etc.).

Las notas de voz son almacenadas junto con la información de medición y pueden ser descargados al software *NoiseTools* con otros parámetros de ruido.
Usted puede desactivar esta opción si así lo requiere.

Vaya a la página 41 para ver detalles de las opciones disponibles.

6. Realizando una medición

Este capítulo del manual cubre la operación del instrumento de manera más detallada que en la sección anterior de “Inicio Rápido”.

6.1 Encendiendo el equipo

El preamplificador para el instrumento debe ser conectado antes de encender el instrumento. Si el preamplificador no está conectado, un mensaje de alerta aparecerá en la pantalla. El instrumento no podrá ser utilizado hasta que el preamplificador esté correctamente adherido al sonómetro.
Se recomienda conectar el preamplificador con el instrumento apagado.
Para encender el equipo, presione y suelte el botón de encendido (*On/Off*) que se encuentra en el costado izquierdo del sonómetro.
En la pantalla se mostrará una pantalla de inicio y cuando el equipo esté listo para ser utilizado, la vista se cambiará a la última vista utilizada. Esta opción es útil si usted siempre efectúa el mismo tipo de mediciones.

6.2 Calibración del sonómetro

Todos los instrumentos para la medición de ruido deben ser calibrados antes de cada uso y preferentemente también luego de cada medición, de manera de asegurar que la medición efectuada sea lo suficientemente precisa, es decir, asegurando que los niveles almacenados por el instrumento están correctos.

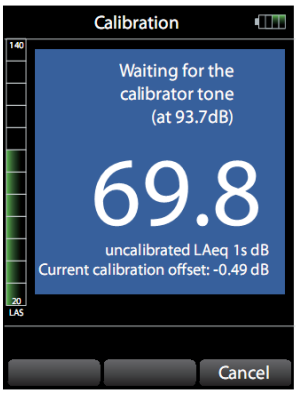
La cápsula de micrófono del sonómetro es muy delicada por lo que se debe manipular con delicadeza.

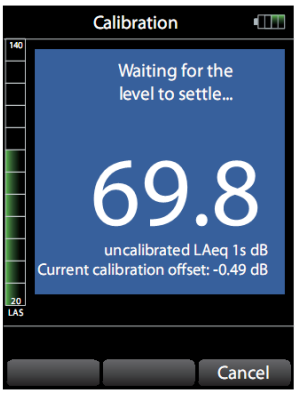
No sople ni golpee la cápsula de micrófono si usted cree que el instrumento o el micrófono están dañados, por favor contacte a *Cirrus Research plc* o a su distribuidor local para notificar el desperfecto.

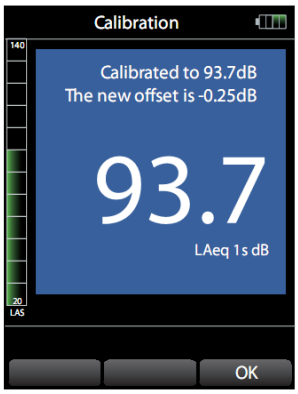
Si durante la medición usted utilizará un cable de extensión, el instrumento debe ser calibrado con el cable conectado.
Detalles de cómo conectar el calibrador acústico a su sonómetro *Optimus* es abordado en la página 51.
Para calibrar el instrumento:

1. Cuidadosamente inserte el calibrador sobre la cápsula de micrófono y encienda el calibrador.
2. Presione el botón de calibración en el sonómetro.

El instrumento medirá el nivel de presión emitido por el calibrador acústico para determinar si está dentro de la tolerancia requerida. El nivel de calibración debe ser estable con una variabilidad de ±0,075 dB en torno a 94 dB durante 5 segundos consecutivos para que la calibración se realice con éxito.

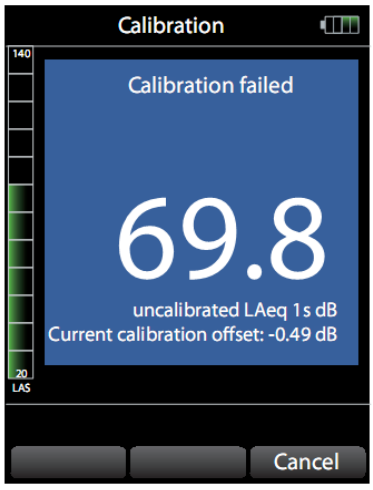






3. Cuando la calibración esté completada, el instrumento desplegará el nivel medido con la corrección aplicada. Presione el botón OK para volver a la vista anterior.

Si el nivel del calibrador no es el esperado, la calibración fallará y no se aplicará ninguna corrección ni ajuste.
Por ejemplo, si el calibrador acústico estuviese apagado o está configurado en un nivel erróneo, el instrumento detectará una anormalidad en el proceso de calibración por lo que no intentará aplicar ajustes al sonómetro.
Presione "Cancelar" en cualquier momento para volver a la pantalla anterior.
Los sonómetros Optimus están preconfigurados con los valores de corrección requeridos por las cápsulas de micrófono marca Cirrus y **no se requiere ningún ajuste manual**. El nivel de calibración que usted debería esperar visualizar es de 93,7 dB.



Detalles del calibrador acústico clase 2 CR:514 son mostrados en la página 54.

6.3 Usando un protector anti-viento

Los sonómetro *Optimus* pueden ser utilizados con un protector anti-viento UA:237, el cual posee 9 cm de diámetro, lo que reducirá los niveles generados por turbulencias de aire sobre la cápsula de micrófono.

El protector anti-viento también es utilizado para proteger la cápsula de micrófono del polvo u otros fluidos que podrían afectar el rendimiento del sonómetro.

Para utilizar el UA:237, posicione la cavidad del protector sobre la cápsula de micrófono y presione el protector hacia la cápsula de micrófono.
Para el proceso de calibración, el protector anti-viento debe ser removido.

6.4 Comenzando una medición

Cuando usted esté preparado para realizar una medición, presione el botón “comenzar” (*Start*).
Si usted tiene activada la función de Nota de voz (VoiceTag) la pantalla asociada a las Notas de voz será desplegada.
Si no está activada la función de Nota de voz, el instrumento pasará directamente a la pantalla de medición (debe omitir el paso descrito a continuación)

6.5 Grabando una nota de voz (*Voice Tag*)

La función Nota de voz le permite grabar, antes de cada medición, hasta 30 segundos de comentarios e información simplemente hablando hacia el micrófono.
En este punto, usted puede omitir la grabación de Notas de voz presionando el botón “Saltar” (*Skip*).
Para almacenar una nota de voz presione el botón “Grabar” y hable al micrófono. La grabación comenzará.
Usted puede presionar el botón “Hecho” cuando haya terminado o “Saltar” para abortar la grabación de la nota.
Si la grabación alcanza los 30 segundos y usted no ha presionado el botón “Hecho”, la información será almacenada en la memoria y la ventana de medición aparecerá.

6.6 Visualizando los datos medidos

Cuando una medición ha comenzado, un ícono rojo animado se mostrará en el sector superior izquierdo, en la barra de información, como es mostrado en la figura.

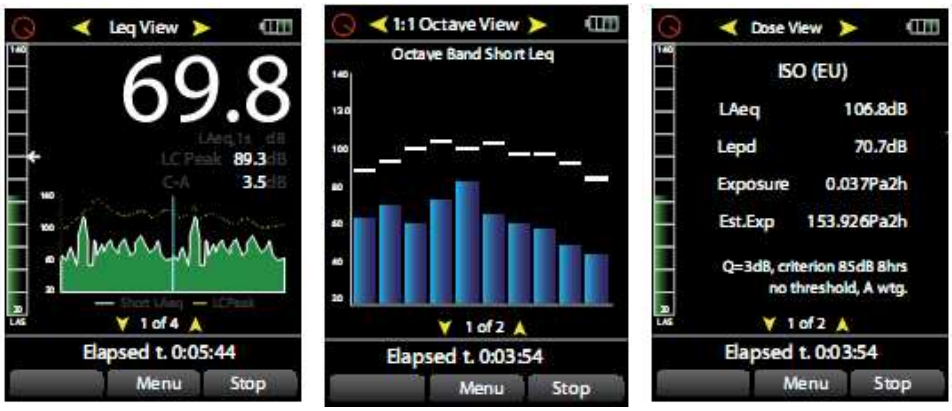
Su sonómetro *Optimus* se encuentra registrando la información de ruido para todas las funciones disponibles, independientemente de la vista seleccionada.

Las flechas amarillas del visor indican cuando hay disponibles vistas o páginas adicionales.

Use las teclas Izquierda y Derecha para moverse entre las vistas disponibles. ◄ ►

Use las teclas Arriba y Abajo para moverse en las páginas dentro de cada vista.

Ejemplos de estas pantallas se muestran a continuación.



Para detalles de la información disponible en cada Vista o Módulo, vaya a la sección de Módulos en la página 33.

Indicador de Leq Estable (Settled Leq)

Una función propia de los instrumentos *Optimus Red* es la función *Leq Establilizado* (Settled Leq).

Cuando el valor promediado de Leq se estabilice, el valor desplegado cambiará su color de blanco a verde, apareciendo la palabra “settled” debajo del valor calculado, tal como se muestra en la figura.

Para que esto ocurra, el nivel continuo equivalente Leq debe permanecer estable, con una variabilidad de ±0,075 dB por 5 segundos consecutivos.

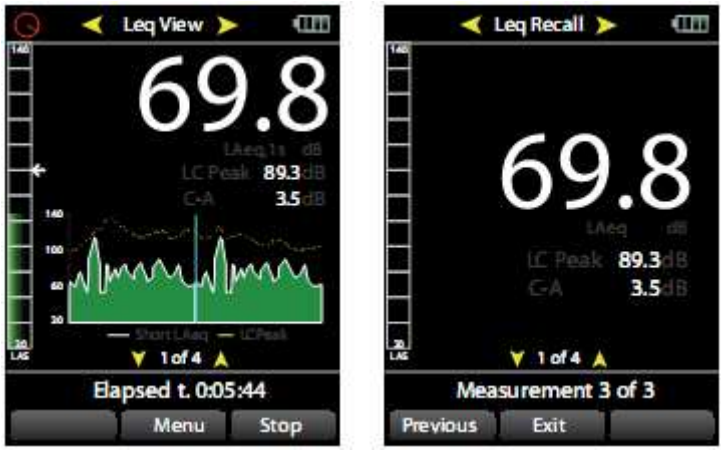
6.7 Reiniciar la medición

Para reiniciar la medición, presione *Menu* > *Restart* en cualquier momento.

Esta acción borrará la medición que esté en curso, volviendo el tiempo a cero.

6.8 Detener la medición

Para detener la medición, presione el botón *Stop*. El instrumento cambiará del modo de medición al modo *Recall*.
La barra de información cambiará de "Vista"a "*Recall*" y el indicador animado de medición en curso desaparecerá, tal como se muestra en la figura a continuación.



Almacenando la medición

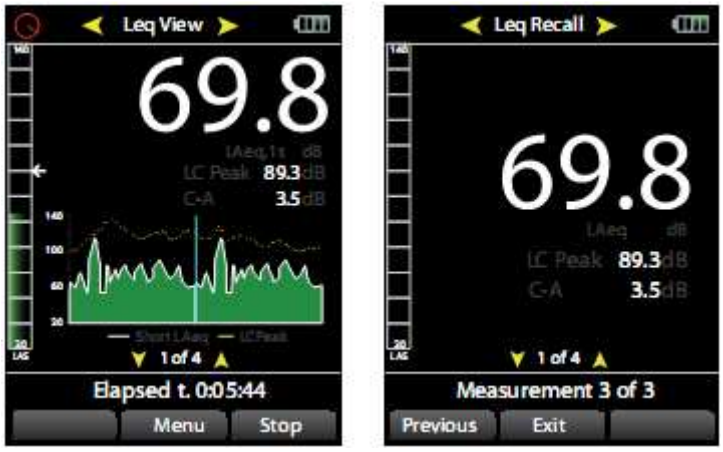
Una de las características más importantes de los instrumentos *Optimus* es que ellos miden todas las funciones disponibles al mismo tiempo.

Tan pronto como la medición es detenida, toda la información grabada es almacenada en la memoria para su revisión y posterior descarga.

Esto significa que si usted olvida configurar el equipo en respuesta temporal Lenta (*Slow*) y, en vez, se está mostrando la ponderación temporal Rápida (*Fast*), usted puede cambiar la ponderación simplemente cambiando la "vista" a la de Nivel de Presión Lenta.

6.9 Revisión de la medición

Cuando una medición está detenida, el instrumento cambiará a la vista de *Recall* y la barra de información cambiará indicando esta situación, tal como se muestra a continuación.



El número de la medición que se está mostrando es mostrado en la barra de estado. En el ejemplo, el equipo tiene almacenadas 3 mediciones y se está mostrando la última de estas mediciones.

Para ver la data medida:

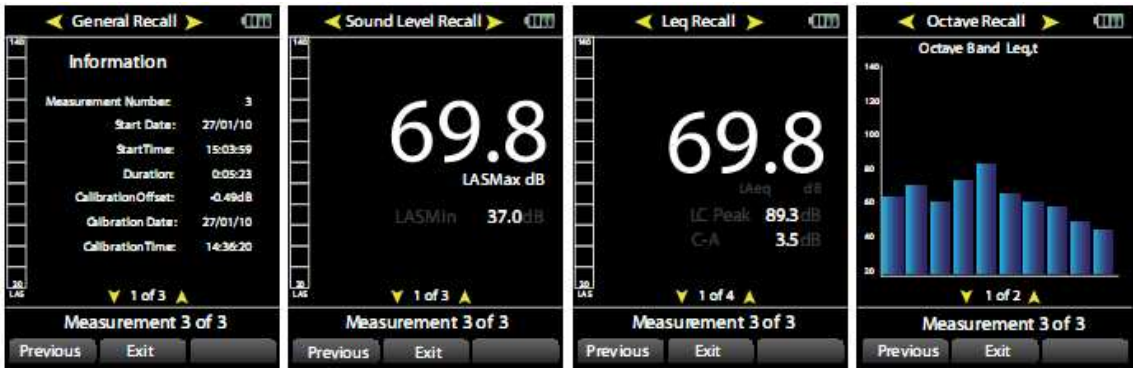
Presiones los botones Izquierdo y Derecho para moverse entre Vistas o Módulos. ◄ ►

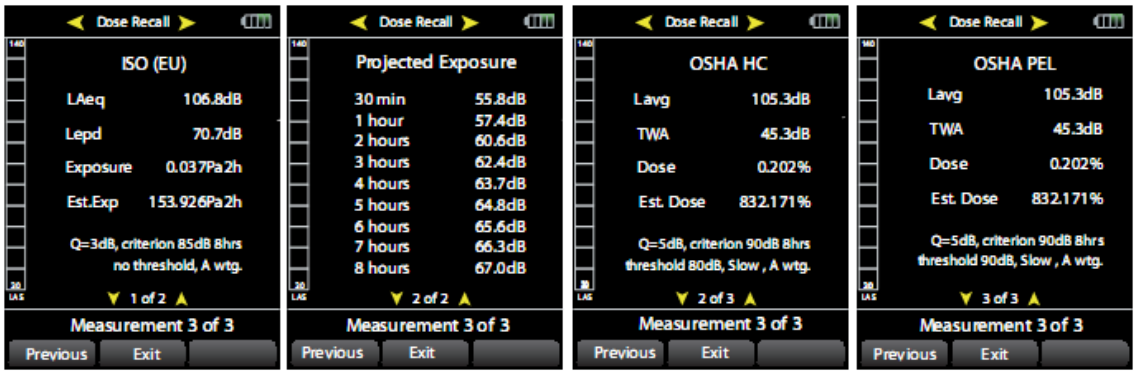
Presione los botones Arriba y Abajo para ver las páginas de información en cada vista de medición o módulo. ▼ ▲

La página actual es mostrada en el sector inferior de la pantalla de medición. En el ejemplo, se está mostrando la página 1 de 4.

Use los botones soft “Previous” y ”Next” para moverse entre las diferentes mediciones almacenadas.

La información disponible puede ser determinada por los módulos activos en su instrumento. La data disponible es enumerada en el capítulo Módulo mostrado a continuación.
Ejemplos de estas pantallas se muestran en la figura. Estos son ejemplos referenciales.





Presione el botón “Exit” para salir del modo de *Recall*.

Cargando mediciones desde la memoria del instrumento

Las mediciones pueden ser cargadas desde la memoria del instrumento.
Para realizar esta acción:
Menu > Storage > Recall from memory
La última medición efectuada será cargada. Para ver la data de medición:

Presiones los botones Izquierdo y Derecho para moverse entre Vistas o Módulos. ◄ ►

Presione los botones Arriba y Abajo para ver las páginas de información en cada vista de medición o módulo. ▼ ▲

La página actual es mostrada en el sector inferior de la pantalla de medición. En el ejemplo, se está mostrando la página 1 de 4.

Use los botones soft “Previous” y ”Next” para moverse entre las diferentes mediciones almacenadas.

La información disponible puede ser determinada por los módulos activos en su instrumento. La data disponible es enumerada en el capítulo Módulo mostrado a continuación.
Presione el botón “Exit” para salir del modo de *Recall*.

6.10 Apagando el instrumento

Para apagar el sonómetro, mantenga presionado el botón de *Power* ubicado en el costado izquierdo del instrumento y espere a que la barra temporal desplegada desaparezca, a través de la pantalla.

Suelte el botón de *Power* y el instrumento se apagará.

7. Módulos

7.1 Generalidades

Los instrumentos *Optimus* poseen una estructura modular que permiten a los instrumentos una posterior expansión de sus funcionalidades.

El sonómetro *Optimus Red* CR:162C contiene un módulo general, el de Nivel de Presión, Leq, Bandas de octava y el módulo de Dosis.

Durante una medición, el instrumento medirá y almacenará paralelamente la información de cada uno de estos módulos, por lo que usted no puede olvidar almacenar la información requerida.

Para el acceso a las vistas para cada módulo, se usan las flechas Izquierda y Derecha y, dentro de cada módulo, las páginas disponibles se recorren usando los botones Arriba y Abajo.

Los instrumentos *Optimus* recordarán cual vista y página usted ha usado últimamente y será cargada automáticamente para la próxima oportunidad en que usted encienda el equipo.

Este capítulo del manual brindará una visión general de cada módulo disponible en su *Optimus Red*.

7.2 Resumen de módulos

Vista General

Aquí se muestra el estado del instrumento con la información de calibración, los módulos que se encuentran habilitados, números de serie asociados al sonómetro, micrófono y preamplificador junto con el detalle de estándares internacionales que el instrumento cumple.

Vista de Nivel de Presión

Esta vista le entrega el Nivel de Presión Sonora (SPL) con el valor máximo y mínimo (L_{max} y L_{min}) para las distintas curvas de ponderación en frecuencia.

Vista de Leq

Esta vista despliega los valores del Nivel Sonoro Continuo Equivalente Leq, Nivel peak, Nivel de exposición sonora LAE (SEL) y los valores A-C con el diferente rango de ponderaciones temporales.
Este módulo es usado comúnmente para la evaluación de ruido laboral tal como las regulaciones y control de ruido en el trabajo.
La información A-C puede utilizarse, por ejemplo, para la correcta elección de protectores auditivos.

Vista Bandas de 1/1 Octava

Esta vista muestra el contenido de frecuencia del evento de ruido que se está analizando en bandas de 1/1 Octava. Esto puede ser utilizado con el fin de escoger protectores auditivos adecuados y también en aplicaciones de control de ruido.

Vista de Dosis

La vista de dosis le brinda un cierto número de funciones que dependen de la configuración escogida en “Quick Settings”.
Para la opción UK, esta vista le entrega el Leq, $L_{EP,d}$, el porcentaje de dosis y dosis estimada a través de un cálculo proyectado de exposición.
Para la opción EU, esta vista le entrega el Leq, LEX,8, el porcentaje de dosis u dosis estimada para dos configuraciones diferentes, por ejemplo, OSHA HC & PEL.
Para las opciones OSHA, ACGIH y MSHA, se entrega el Lavg, TWA, el porcentaje de dosis u dosis estimada para dos configuraciones diferentes, por ejemplo, OSHA HC & PEL.

7.3 Vista general

La vista general muestra la configuración del instrumento, información de estado y la data de calibración.

Página 1: Información

Mediciones almacenadas:	Número total de mediciones en la memoria.
Memoria libre:	Espacio de memoria disponible para mediciones.
Offset de calibración:	Actual *offset* de calibración (última corrección de Δ dB) aplicado durante el más reciente proceso de calibración.
Fecha de calibración:	Fecha de la última calibración del instrumento usando un calibrador acústico.
Hora de calibración:	Hora de la última calibración del instrumento usando un calibrador acústico.

Página 2: Información del instrumento

Tipo:	Modelo del sonómetro *Optimus*: CR:162C
Número de serie:	Número de serie del sonómetro
Firmware:	Versión del Firmware del instrumento.

Página 3: Estándares

Esta página enumera los estándares internacionales respecto de los cuales el instrumento ha sido diseñado para cumplir.

Página 4: Capacidades del instrumento

Esta página muestra los módulos que se encuentran habilitados actualmente en el sonómetro.

7.4 Vista de Nivel de Presión

La vista de Nivel de Presión muestra los niveles de presión sonora con diferentes ponderaciones temporales y en frecuencia. El instrumento mostrará sólo una ponderación temporal por vez, por ejemplo, los valores en ponderación Rápida (*Fast*).

Cuando el instrumento no se encuentra midiendo:

Nivel de Presión LXY, donde X = A, C, Z (ponderación plana); Y = F, S, I

Cuando el instrumento se encuentra midiendo:

Nivel de Presión LXY, donde X = A, C, Z (ponderación plana); Y = F, S, I
Nivel de Presión Sonora Máximo LXYmax, donde X = A, C, Z; Y = F, S, I
Nivel de Presión Sonora Mínimo LXYmin, donde X = A, C, Z; Y = F, S, I
Tiempo de duración de la medición

7.5 Vista de Leq

La vista de Leq mide el nivel sonoro continuo equivalente Leq, valores Peak ponderados en A y C y el nivel de exposición sonora (LAE o SEL).

Cuando el instrumento no se encuentra midiendo:

LXeq, donde X = A, C, Z
Gráfico: LAeq corto (1 segundo) y LCpeak

Cuando el instrumento se encuentra midiendo:

LXeq, LCpeak, LZpeak, LCeq-LAeq, LXE donde X = A, C, Z (medición simultánea)
Gráfico: LAeq corto (1 segundo) y LCpeak
Tiempo de duración de la medición

7.6 Vista Bandas de 1/1 Octava

La vista de bandas de 1/1 octava en tiempo real disponibles en su CR:162C mostrarán el espectro de frecuencias del ruido en evaluación.

Cuando el instrumento no está realizando una medición:

Mostrará gráficamente las bandas de 1/1 octava en tiempo real con el máximo valor L_F (respuesta rápida) para cada banda
Mostrará los valores numéricos de las bandas de 1/1 octava en tiempo real mostrando el L_{eq} para cada banda

Cuando el instrumento está realizando una medición:

Mostrará gráficamente las bandas de 1/1 octava en tiempo real con el máximo valor L_F (respuesta rápida) para cada banda
Mostrará los valores numéricos del $L_{eq,1s}$ para cada banda de 1/1 octava, en tiempo real (refrescando estos valores cada segundo)
Mostrará gráficamente el Leq acumulado para cada banda de 1/1 octava
Mostrará los valores numéricos de las bandas de 1/1 octava en tiempo real mostrando el L_{eq} para cada banda

7.7 Vista de Dosis

La vista de dosis permite la medición de niveles de ruido integrados temporalmente como son el LEP,d, LEX,8, Lavg, TWA y los porcentajes de dosis.
Cuando el instrumento se encuentra en las configuraciones rápidas UK o EU, la vista de dosis provee un calculador de la exposición estimada.
Cuando el instrumento no se encuentra midiendo:

Leq corto (1 segundo)

Cuando el instrumento se encuentra midiendo:

Configuración rápida UK

LAeq	LEP,d
Exposición en Pa^2h	Exposición estimada en Pa^2h

Calculador de Exposición Estimada

Configuración rápida EU

LAeq	LEX,8h
Exposición en Pa^2h	Exposición estimada en Pa^2h

Calculador de Exposición Estimada

Configuración rápida OSHA HC & PEL

LAeq	LEX,8h			
Exposición en Pa^2h	Exposición estimada en Pa^2h			
OSHA HC	Lavg	TWA	Dosis %	Dosis Estimada %
OSHA PEL	Lavg	TWA	Dosis %	Dosis Estimada %

Configuración rápida OSHA HC & ACGIH

LAeq	LEX,8h			
Exposición en Pa^2h	Exposición estimada en Pa^2h			
OSHA HC	Lavg	TWA	Dosis %	Dosis Estimada %
ACGIH	Lavg	TWA	Dosis %	Dosis Estimada %

Configuración rápida MSHA HC & EC

LAeq	LEX,8h			
Exposición en Pa^2h	Exposición estimada en Pa^2h			
MSHA HC	Lavg	TWA	Dosis %	Dosis Estimada %
MSHA EC	Lavg	TWA	Dosis %	Dosis Estimada %

8. Configuración del instrumento

En el menú es posible cambiar las funciones del instrumento.
Para acceder al menú, presiones la tecla *soft* Menú en cualquier momento.
Puede accederse al menú de reinicio (*Restart*) sólo cuando el instrumento está efectuando una medición.
Así, otras funciones también se encuentran disponibles solamente cuando se efectúa una medición. No obstante, hay funciones disponibles sólo cuando no se efectúa una medición.
La configuración actual para cada opción del menú es mostrada en la parte inferior de la pantalla, lo que le permite chequear rápidamente su estado actual.

8.1 Ponderación temporal

Los instrumentos *Optimus* miden simultáneamente las tres ponderaciones temporales (Rápida, Lenta e Impulsiva) simultáneamente. Esta información es almacenada en la memoria.
La ponderación temporal mostrada en la pantalla puede ser cambiada en cualquier momento para mostrar la información requerida.

En el caso de tener escogidas las configuraciones rápidas OSHA, MSHA o ACGIH, el instrumento estará operando con la ponderación temporal lenta.

Seleccione la ponderación temporal (F, S, I) desde el menú. La vista seleccionada será resaltada.

Presione el botón OK para aceptar cualquier cambio o Cancelar para salir sin cambiar los valores.

8.2 Configuraciones rápidas (Integradores)

Los sonómetros *Optimus Red* proveen tres integradores simultáneos que pueden utilizarse para la evaluación de diferentes estándares, todos al mismo tiempo.

Por ejemplo, el instrumento puede configurarse para medir los niveles de ruido usando a través del Leq de acuerdo a los estándares OSHA para la conservación auditiva y la determinación de los límites de exposición permisibles (PEL). Esto permite que el instrumento sea usado en una gran cantidad de mediciones de ruido ocupacional y de higiene ambiental.
El integrador 1 está preseteado para proveer un Leq con 3 dB de razón de cambio, mientras que los integradores 2 y 3 pueden ser seteados usando las configuraciones rápidas o a través del software *NoiseTools*.

Las mediciones provistas por los integradores 2 y 3 son mostradas en la vista de Dosis.

Las configuraciones rápidas disponibles son:

UK	3 dB, sin umbral, sin ponderación temporal, nivel de criterio 85 dB
EU	3 dB, sin umbral, sin ponderación temporal, nivel de criterio 85 dB

OSHA HC & PEL

Integrador 2	5 dB, umbral de 80 dB, ponderación temporal Lenta, nivel de criterio 90 dB
Integrador 3	5 dB, umbral de 90 dB, ponderación temporal Lenta, nivel de criterio 90 dB

OSHA HC & ACGIH

Integrador 2	5 dB, umbral de 80 dB, ponderación temporal Lenta, nivel de criterio 90 dB
Integrador 3	3 dB, sin umbral, ponderación temporal Lenta, nivel de criterio 85 dB

MSHA HC & EC

Integrador 2	5 dB, umbral de 80 dB, ponderación temporal Lenta, nivel de criterio 90 dB
Integrador 3	5 dB, umbral de 90 dB, ponderación temporal Lenta, nivel de criterio 85 dB

Personalizado configuración personalizada definida a través del software *NoiseTools*.

Si la configuración rápida se encuentra seteada a UK o EU, la información será desplegada de manera diferente a las otras configuraciones. En esta opción, la segunda pantalla de la vista de dosis mostrará la exposición proyectada usando el valor del Leq medido.

Si la configuración rápida se encuentra en las opciones OSHA, ACGIH o MSHA la vista de dosis mostrará el Lavg, TWA, Dosis y Dosis estimada para los integradores 2 y 3.

Presione OK para aceptar cualquier cambio o Cancelar para salir sin guardar los cambios.

8.3 Configurar el reloj

Los sonómetros *Optimus* poseen un reloj y un calendario, los que son usados para estampar la fecha y hora a cada medición.
Si la fecha y/o la hora no están correctamente ajustadas use el menú Configurar Reloj para ajustar los valores.
La fecha y hora puede ser ajustada usando las teclas Arriba y Abajo para cambiar los valores y los botones Izquierda y Derecha para moverse entre dígitos.
Presione OK para aceptar cualquier cambio o Cancelar para salir sin guardar los cambios.

8.4 Nota de Voz (VoiceTag)

La función de Nota de voz le permite almacenar información acerca de la medición simplemente hablando al micrófono del sonómetro. Las grabaciones son realizadas antes de que la medición comience y hasta 27 segundos pueden ser almacenados con cada Nota de voz.

Las notas de voz son automáticamente almacenados con la medición de ruido y descargados al software *NoiseTools*.

Si las Notas de voz se encuentran habilitadas, el instrumento mostrará la pantalla asociada cuando el botón *Start* está presionado. En este punto, usted puede grabar o simplemente omitir Notas de voz.

Si las Notas de voz están deshabilitadas, la medición comenzará inmediatamente después de que el botón *Start* ha sido presionado.

8.5 Configure el color de los niveles

Los sonómetros *Optimus* poseen una barra gráfica en el sector izquierdo de la pantalla que muestra el nivel actual en dB(A) con la actual ponderación temporal.

Cuando el instrumento está efectuando una medición, una flecha será mostrada justo al lado de la barra. Esta flecha reflejará el mismo nivel expresado en el número grande que se muestra en la ventana de medición. Por ejemplo, si el instrumento está en la vista Leq y está mostrando LAeq, t la flecha mostrará el valor actual del LAeq,t.

La barra se actualizará 16 veces por segundo y muestra el rango completo de medición, de 20 a 140 dB.

La barra gráfica puede ser configurada para cambiar su color a dos niveles, pasando de verde a amarillo y de amarillo a rojo. Esto puede ser utilizado, por ejemplo, para mostrar cuando un nivel de exposición medido excede la exposición estándar de 85 dB.

Para cambiar los niveles en los que la barra cambie de color, use los botones Arriba y Abajo para ajustar los valores y los botones Izquierdo y Derecho para moverse entre dígitos.
Presione OK para aceptar cualquier cambio o Cancelar para salir sin guardar los cambios.

8.6 Configure el idioma

El sonómetro *Optimus* puede ser configurado en diferentes idiomas.

Use los botones Arriba y Abajo para seleccionar el idioma requerido y presione OK para seleccionarlo.

Presione OK para aceptar cualquier cambio o Cancelar para salir sin guardar los cambios.

8.7 Almacenamiento

Tasa de muestreo del historial de tiempo (*Time History Data Rate*)

Los sonómetros *Optimus* almacenan la información del historial de tiempo, o perfil de ruido, con una frecuencia determinada en la configuración del equipo.

El capítulo 6 (Módulos) detalla la información que es almacenada como data global y como historial temporal.
Las tasas de muestreo temporal disponibles son:

2 segundos	
1 segundo	(por omisión)
1/2 segundos	(0,5 s)
1/4 segundos	(250 ms)
1/8 segundos	(125 ms)
1/16 segundos	(62,5 ms)
1/100 segundos	(10 ms)

Por favor note que la tasa de muestreo de historial temporal mínima para realizar un análisis en bandas de octava es 1/2 segundo. Si la tasa de configurada es menor a 1/2 segundo, las bandas de octava serán guardadas cada 1/2 segundo con todos los demás parámetros almacenados a la tasa escogida.
Presione OK para aceptar cualquier cambio o Cancelar para salir sin validar los cambios.

8.8 Revise los datos medidos

Menu > Review Stored Data

La memoria de los instrumentos *Optimus* puede almacenar más de 10.000 mediciones individuales haciendo poco probable que el llenado de la memoria. Almacenando la información automáticamente evita el riesgo de que usted olvide almacenar la información antes de comenzar su próxima medición.

Cuando la medición es detenida la información se almacena automáticamente en la memoria del instrumento.

En los instrumentos *Optimus*, todas las funciones disponibles en cada uno de los módulos son almacenadas independientemente de la vista escogida. Por ejemplo, si usted hace una medición con el sonómetro en la vista de Leq, la información para la vista de Nivel de Presión y la vista de Dosis serán automáticamente medidas y almacenadas.

Las mediciones pueden ser cargadas desde la memoria del instrumento seleccionando la opción *Recall*.

Usted puede cambiar la información o medición mostrada usando una combinación de botones.
Presione los botones *Soft* Anterior (*Previous*) y Próximo (*Next*) para moverse entre mediciones.

Use las flechas Izquierda y Derecha para moverse entre diferentes Vistas.
Use las flechas Arriba y Abajo para moverse entre las páginas de cada Vista.
La barra de estado en la parte superior de la pantalla en qué modo o vista usted se encuentra (por ejemplo, *Recall* del Nivel de Presión)

En la parte inferior de la pantalla se muestra el número de la medición actual y el número total de mediciones (por ejemplo, medición 2 de 2)
La página actual y el número de páginas totales son mostrados (por ejemplo, 1 de 3)
Presione Salir (*Exit*) para salir del modo de *Recall* de memoria.

8.9 Borre la memoria

Menú -> Clear Memory

La memoria de los instrumentos *Optimus* es muy grande. El CR:162B viene implementado con una memoria de 4 GB.
Cuando usted ya ha descargado sus mediciones puede resultar útil borrar esta información comenzar con un instrumento vacío. Para borrar la memoria, seleccione la opción en el menú de almacenamiento (*Storage Menu*). Se mostrará una advertencia y usted debe mantener presionado simultáneamente las flechas Izquierda y Derecha.
Para confirmar el borrado de la memoria presione el botón OK o, en caso contrario, el botón Cancelar. El instrumento comenzará el proceso de formateo el cual podría tardar un par de minutos dependiendo de la cantidad de mediciones almacenadas. Cuando la memoria esté completamente libre, el sonómetro se remitirá a la Vista de Nivel de Presión.

Al borrar la memoria, se borrará permanentemente toda la información almacenada en el instrumento, la que no podrá ser recuperada. El proceso de borrado de la memoria puede tardar hasta 5 minutos dependiendo del número de mediciones que serán borradas.

No borre la memoria hasta que tenga respaldadas todas las mediciones.

8.10 Ajuste de brillo de la pantalla

Los sonómetros *Optimus* poseen una pantalla de última tecnología del tipo OLED. La pantalla no posee una luz de fondo, sino que cada pixel de la pantalla genera su propia luz. Esto hace que la pantalla se vea muy clara y con un brillo apropiado en todas las condiciones.

La configuración por omisión del brillo del *display* es Auto (automático) lo que permite que el instrumento ajuste su nivel de brillo a través de su sensor de luz ambiente. Cuando la luz cae al nivel 2, se activará una luz de fondo para todos los botones de manera de ayudarle a visualizar los controles del sonómetro en condiciones de escasez de luz.

Usted puede ajustar manualmente el brillo de la pantalla si lo requiere cambiando la configuración de brillo a la opción “Fija” (*Fixed*).

Modo de Economía de Pantalla (*Screen Saver mode*)

Si ninguno de los botones del sonómetro es presionado por 3 minutos, el instrumento reducirá el brillo de la pantalla para economizar energía. Cuando un botón es presionado el instrumento recuperará su brillo normal.

Presione OK para aceptar cualquier cambio o Cancelar para salir sin guardar los cambios.

8.11 Configuración del formato de Fecha y Hora

El formato por omisión para la fecha y hora es dd/mm/yy hh:mm:ss el cual corresponde al formato estándar para Chile (también para el Reino Unido).

Para escoger un formato diferente use las flechas Arriba y Abajo para cambiar al formato que usted requiera.

Las variantes disponibles son:

Fecha:
dd/mm/yy
mm/dd/yy
dd/mm/yy
mm/dd/yy
dd.mm.yy
dd-mm-yy
yy-mm-dd

Hora:
hh:mm:yy
hh:mm:yy AM/PM

Presione OK para aceptar cualquier cambio o Cancelar para salir sin guardar los cambios.

8.12 Restablecer los ajustes de fábrica

Los instrumentos *Optimus* pueden ser reseteados a su configuración de fábrica. Los siguientes ajustes que son reiniciados cuando esta función es aplicada:

Idioma:	Inglés
Configuración rápida:	UK

La aplicación de esta función no borra ninguna de las mediciones almacenadas en la memoria del instrumento.

Para resetear el instrumento, seleccione la opción desde el menú. Se mostrará un mensaje de alerta, para lo cual usted debe mantener presionado las flechas Izquierda y Derecha simultáneamente.

Para confirmar el reseteo, debe presionar OK. De lo contrario, pulse Cancelar para salir.

9. Cálculo de la Exposición Proyectada

Los sonómetros *Optimus* son ideales para medir ruido de acuerdo a las normativas británicas para el control de ruido laboral. Todas las funciones requeridas para este tipo de regulaciones están disponibles de manera rápida y fácil a través de 2 pantallas principales.

Si el instrumento fue configurado a través de la opción de "Configuración Rápida" (*Quick Settings*), se muestra una página adicional como parte de la vista de dosis.

El descriptor Lep,d se define como "el nivel de exposición de ruido total personal en el ambiente de trabajo (normalizado a un día de 8 horas), tomando en consideración los niveles de ruido promedio en las áreas de trabajo en que el operario se desenvuelve periódicamente, pero sin considerar el uso de protectores auditivos".

Básicamente el *Lep,d* es un *Leq* de 8 horas, cuya fórmula es:

$$Lep,d = LEX,8h = L_{Aeq,Te} + 10\log_{10}\left(\frac{T_e}{T_0}\right)$$

Donde:

Te es la duración del día laboral en segundos de la persona en evaluación.
T_0 es 28.800 [s] (8 horas)
$L_{Aeq,Te}$ es el nivel sonoro continuo equivalente ponderado en A, tal como es definido en la norma ISO 1999:1990. Se mide en dB y representa el nivel al cual la persona está expuesta durante un día laboral.

Algunas observaciones importantes acerca del *Lep,d* son:

1. *Lep,d* no es un valor medido. Es un parámetro calculado a partir de un tiempo de exposición y del Leq medido.
2. *Lep,d* está normalizado a un día de 8 horas. Esto permite comparar el nivel de exposición estimado para personas con días laborales de distinta duración, ya que el *Lep,d* **siempre está normalizado a 8 horas**.
3. *Lep,d* puede ser escrito como LEX,8h.

9.1 ¿Cómo se calcula el Lep,d?

La mejor forma de comprender cómo el Lep,d es calculado es usar un ejemplo.
Una medición realizada con un sonómetro *Optimus* nos entrega la siguiente información:

Tiempo de medición	00:30:00 (30 minutos)
Leq dB(A)	90,0

El Lep,d calculado a partir de esta información sería: Lep,d = 78,0 dB(A)

En este ejemplo, el cálculo es que la persona está expuesta a 90 dB(A) por 30 minutos y que para el resto de la jornada laboral (7 ½ horas) la persona no recibe más exposición al ruido. Este es el principal supuesto de este descriptor.

En otro ejemplo, si se considera una medición de 01:00:14 (1 hora y 14 segundos) y un Leq de 99,8 dB(A).

1. Si la persona ha trabajado en este nivel por 30 minutos, su Lep,d será de 87,8 dB(A)
2. Si la persona ha trabajado en este nivel por 1 hora, su Lep,d será de 90,8 dB(A)
3. Si la persona ha trabajado en este nivel por 2 horas, su Lep,d será de 93,8 dB(A)
4. Si la persona ha trabajado en este nivel por 4 horas, su Lep,d será de 96,8 dB(A)
5. Si la persona ha trabajado en este nivel por 6 horas, su Lep,d será de 98,6 dB(A)
6. Si la persona ha trabajado en este nivel por 6 horas, su Lep,d será de 99,8 dB(A)

10.Descargando las mediciones al software *NoiseTools*

Los instrumentos *Optimus* se encuentran implementados con un puerto USB 2.0.

10.1 Instalando el software *NoiseTools*

El software *NoiseTools* debe ser instalado antes de que el instrumento sea conectado al PC para asegurar que los drivers sean correctamente cargados.

NoiseTools es compatible con los siguientes sistemas operativos:

Microsoft Windows XP (32bit & 64bit)
Microsoft Windows Vista (32bit & 64bit)
Windows7 (32bit & 64bit)
NoiseTools no es compatible con Microsoft Windows 95,98,NT o 2000.

10.2 Corriendo el software *NoiseTools*

Corra el programa NoiseTools y permitiendo que éste se inicie antes de conectar su instrumento.

Remueva la cubierta que se encuentra en la parte inferior del sonómetro y conecte su *Optimus* al PC con un cable USB estándar (suministrado).

Cuando el instrumento esté conectado al PC, siga las instrucciones del *NoiseTools* para descargar los datos.

10.3 Borrando la memoria

Luego de que las mediciones han sido descargadas usted puede borrar la memoria del instrumento. En la página 44 se detalla cómo realizar esta acción.

11.Especificaciones

Este capítulo del manual contiene las especificaciones de su sonómetro *Optimus*.

Estándares aplicables:
IEC 61672:2002-1, Clase 2; IEC 60651:2001 e IEC 60804:2000, Tipo 2.
IEC 61252:1993 – Medidores de Exposición Sonora
ANSI S1.4 -1983 (R2006)
ANSI S1.43 - 1997 (R2007)
ANSI S1.25:1991
Filtros en Bandas de Octava de acuerdo a IEC 61260 y ANSI S1.11-2004
Micrófono: Clase 2 MK:216 de condensador pre-polarizado de campo libre, 1/2”
Preamplificador de micrófono: preamplificador removible MV:200E
Rango total de medición: 20 dB a 140 dB RMS (rango único)
Ruido de fondo: <21dB(A) Clase 2

Ponderaciones de frecuencia:
RMS: A, C, & Z Medidas simultáneamente
Peak: A, C, & Z Medidas simultáneamente

Ponderaciones temporales:
Rápida (*Fast*), Lenta (*Slow*) e Impulsiva (*Impulse*) Medidas simultáneamente

***Display*:**
OLED[5] de Alta resolución
Implementado con sensor de luz ambiente e iluminación de botones

Funciones visibles:
Parámetros medidos
Nivel de batería & Conexión de energía externa
Overload & *Under Range* (indicadores niveles fuera de rango)
Ponderaciones de frecuencia y tiempo
Tiempo de medición transcurrido
Estado del instrumento

Memoria:
4 GB (capacidad de 10.000 mediciones)

Tasa de muestreo del historial de tiempo:
10ms, 62.5ms, 125ms, 250ms, 1/2 seg, 1 seg, 2 seg

[5] OLED: *Organic Light Emitting Diode*

Grabación de notas de voz:

Grabación de notas de voz de hasta 30 segundos antes de iniciar una medición.

Tamaño:	283mm x 65mm x 30mm
Peso:	300 gms/10oz
Baterías:	4 x AA Alcalinas
Duración típica:	Típicamente 12 horas con pilas alcalinas y 20 horas pilas de Litio no recargables.
Energía externa:	5v vía USB desde PC o Suministro energético 5v-15v vía conector Multi I/O
Montaje para trípode:	Hilo de 1/4”
Conexiones:	USB Tipo B a PC Multi-pin I/O para suministro energético externo.
Material de la cubierta:	ABS-PC de alto impacto

Condiciones medioambientales:

Temperatura de operación	-10°C a +50°C
Almacenamiento	-20°C a +60°C
Humedad	hasta 95% de humedad relativa sin condensar

Características electromagnéticas:

Según IEC 61672-1:2002 & IEC 61672-2:2003; EN 61000-6-1:2007 & EN 61000-6-1:2007

Opciones de idiomas:

Inglés, Francés, Alemán y Español. Otras opciones de idioma pueden estar disponibles.

Soporte de Software:

Descarga, análisis y configuración vía *NoiseTools*

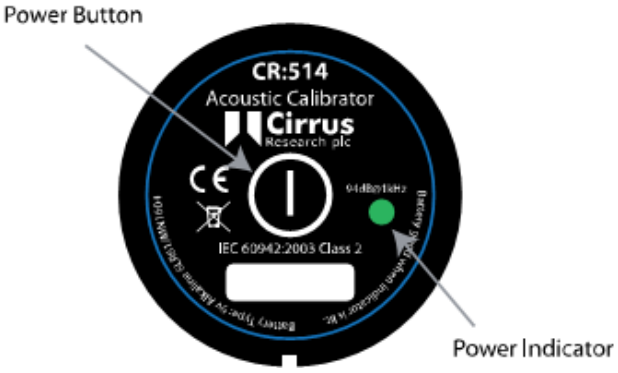
Compatible con Microsoft Windows XP, Vista & 7 (32bit & 64bit)

12.Información del Calibrador Acústico

Este capítulo se refiere al Calibrador Acústico Cirrus CR:514.

12.1 Encendiendo el Calibrador

Presione el botón de encendido que se encuentra en la parte superior del calibrador. El indicador se iluminará para mostrar que la unidad está operando.



El calibrador se apagará automáticamente después de 5 minutos para preservar la batería.

Para apagar manualmente el calibrador, presione nuevamente el botón de encendido. El indicador se apagará gradualmente mostrando que el calibrador se ha apagado.

12.2 Modo de encendido permanente

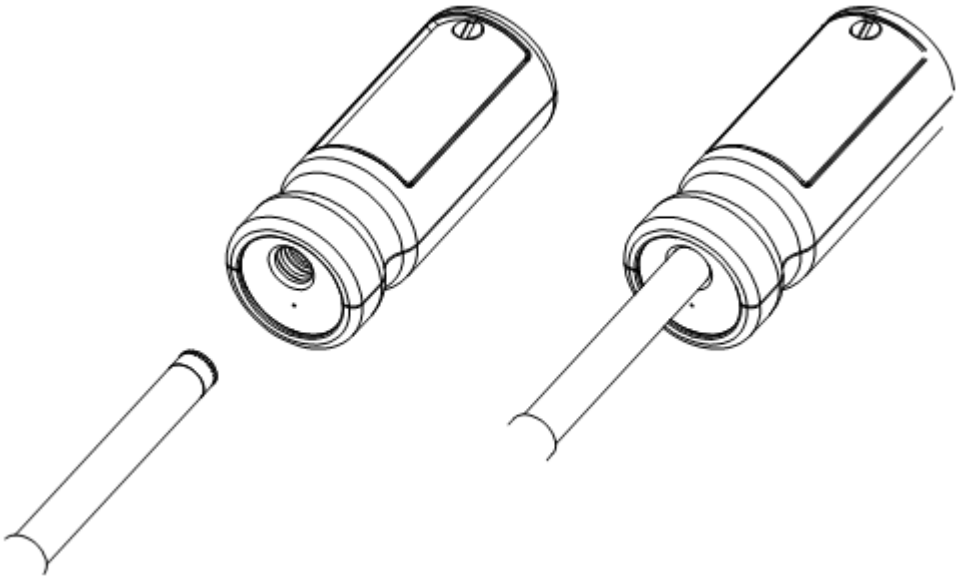
Para algunas aplicaciones puede necesitarse tener el calibrador acústico continuamente encendido. Para permitir esta situación, se debe encender el equipo a través del botón de encendido, manteniendo presionado el botón por más de 3 segundos.
Suelte el botón. El indicador parpadeará para indicar que se encuentra en el modo de encendido permanente.
Presione el botón de encendido para apagar el calibrador.

12.3 Calibrando el sonómetro

Empuje el micrófono del sonómetro sobre la cavidad en el extremo del calibrador acústico. Asegúrese de que el micrófono está completamente inserto en la cavidad del calibrador.

El micrófono debería estar paralelo al cuerpo del calibrador.

Su sonómetro *Optimus* hará los ajustes de manera automática para conseguir el nivel de calibración apropiado para el micrófono.



12.4 Ruido de Fondo

Para que el calibrador opere con normalidad, el nivel de ruido del ambiente acústico no debe superar los 80 dB(A).

12.5 Estabilización

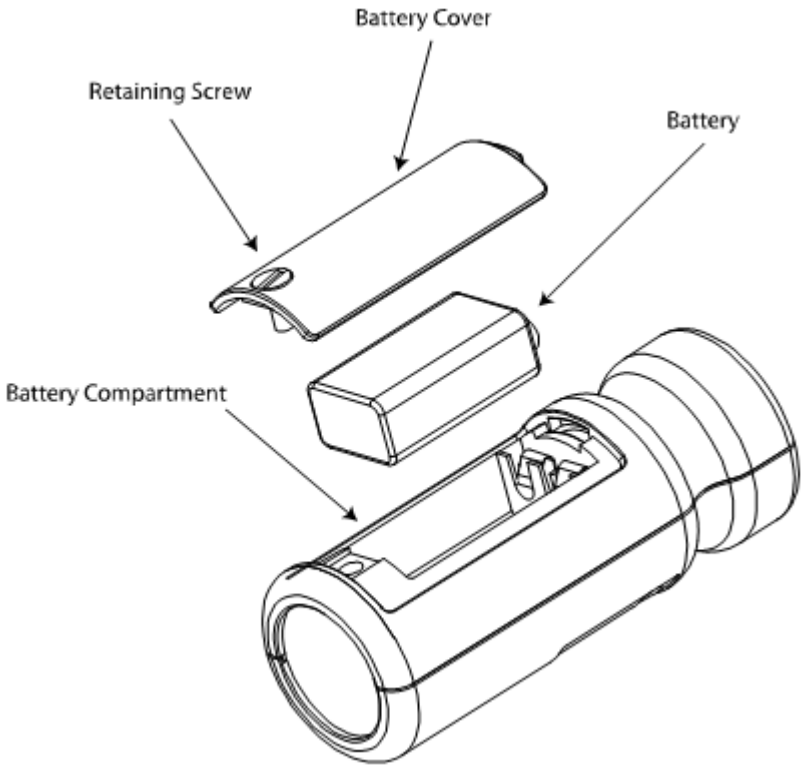
Para que el nivel de presión sonora y la frecuencia se estabilicen luego de encender el calibrador o al acoplarlo a una cápsula de micrófono, se deben esperar 3 segundos antes de comenzar el proceso de calibración.

12.6 Cambiando la batería

El calibrador CR:514 usa una única batería alcalina de 9 V. Este tipo de baterías se conoce como 6F22 o Neda 1604.

1. Desatornille el tornillo que retiene el cobertor de la batería usando una moneda.
2. La batería 6F22 puede sacarse fácilmente y ser reemplazada.

Asegúrese de que la batería sea insertada con la polaridad correcta.



Tipo de batería

La batería que debe usarse debe ser alcalina. La batería nueva posee 9 V, el calibrador operará hasta un voltaje mínimo de 6,4 V.

Cuando el voltaje de la batería está entre 6,4 y 6,6 V, el LED de encendido comienza a parpadear indicando que el nivel de la batería está bajo. Cuando el voltaje de la batería está por debajo de los 6,4 V el calibrador no se encenderá.

12.7 Especificaciones del Calibrador Acústico CR:514

Frecuencia	1 kHz ± 1%
Nivel de Presión	94 dB re 20µPa
Estándares	IEC 60942:2003 – Clase 2
Distorsión	Menor a un 2%
Humedad de Operación	25 a 90% de humedad relativa
Presión Estática de Operación	65 a 108 kPa
Temperatura de Operación	-10 a +70° C
Temperatura de Almacenamiento	-20 a +70° C
Volumen Efectivo	6,19 cm^3 ± 0,2 cm^3
Diámetro de la Cavidad	0,525 pulg.
Batería	1 x 9V 6F22 (Neda 1604)
Duración típica	15 Horas de uso continuo
Voltaje de la batería	9 V Nominal (Máximo 10V; Mínimo 6,4V)
Peso con batería	185 g
Dimensiones	135 mm x Ø48 mm

12.8 Información técnica

El modo normal de operación del calibrador acústico es con la unidad encendida.
Cuando el LED indica que la unidad está encendida, el calibrador produce grandes emisiones de radiofrecuencia.

El calibrador comienza a funcionar luego de la exposición a descargas de contacto de hasta 4 kV y descargas de aire de hasta 8 kV, para los voltajes positivo y negativo con respecto a tierra. El calibrador cumple con el estándar IEC 60942:2003 para un campo electromagnético con fuerza RMS de 10V/m.

La máxima susceptibilidad a campos de potencia y radiofrecuencias es con la cavidad apuntando hacia arriba desde el emisor con el compartimento de la batería apuntando hacia la mesa, la antena de polarización horizontal y el calibrador encendido.

12.9 Corrección de Campo Libre

Cuando se calibra un micrófono que será utilizado en mediciones de campo libre, una pequeña corrección podría ser necesaria para compensar las diferencias entre la respuesta en campo libre del micrófono o “cero grados” (incidencia normal) y el nivel de presión generado por el calibrador.

La corrección es típicamente 0,3 dB para micrófonos de 1/2" (haciendo que el nivel efectivo de calibración sea 93,7 dB).

La Tabla presentada a continuación muestra los valores de corrección para los micrófonos estándares de *Cirrus Research plc*.

Las correcciones de calibración son enumeradas para micrófonos de 1/2" de *Cirrus Research plc*, incluyendo tres cápsulas de micrófono comúnmente usadas en laboratorios de calibración.

Valores de corrección para micrófonos

Tipo de Micrófono	Corrección para Calibración	Nivel de Calibración Efectivo
MK:202	-0,3 dB	93,7 dB
MK:215	-0,3 dB	93,7 dB
MK:216	-0,3 dB	93,7 dB
MK:226	-0,3 dB	93,7 dB
MK: 224	-0,3 dB	93,7 dB
B&K 4134	0 dB	94,0 dB
B&K 4180	0 dB	94,0 dB
B&K 4192	0 dB	94,0 dB

Ejemplo

A continuación se muestra un ejemplo para calcular el valor de calibración para un micrófono MK:224.

Nivel = 94,0 dB + Corrección de Micrófono
Nivel = 94,0 dB +(-0,3 dB)
Nivel = 93,7 dB